

1. VELIČINY A POJMY MOLEKULOVÉ STRUKTURY HMOTY (J. Brož)	
1.1. Základní představy a pojmy	9
1.1.1. Vývoj názorů o hmotě . . . . .	9
1.1.2. Hmotnosti atomů a molekul . . . . .	10
1.1.3. Veličiny a pojmy molekulové struktury hmoty . . .	11
1.2. Základní částice hmoty	12
1.2.1. Atom . . . . .	12
1.2.2. Izotopy . . . . .	15
1.2.3. Molekula . . . . .	17
1.2.4. Soubor molekul . . . . .	21
1.2.5. Plyny . . . . .	23
2. TERMODYNAMIKA (J. Brož)	
2.1. Základní termodynamické pojmy	26
2.1.1. Teplo a energie. Souvislost tepla s mechanickou prací . . . . .	26
2.1.2. Termodynamická soustava. Stav termodynamické rovnováhy . . . . .	27
2.1.3. Teplota . . . . .	28
2.1.4. Teplotní stupnice ideálního plynu. Absolutní teplota . . . . .	31
2.1.5. Tepelné kapacity . . . . .	34
2.1.6. Makroskopická práce termodynamické soustavy . . .	38
2.2. První hlavní věta termodynamická	40
2.2.1. Obsah první hlavní věty termodynamické . . . . .	40
2.2.2. Vratné děje. Děj kruhový . . . . .	42
2.2.3. Vnitřní energie ideálního plynu . . . . .	45
2.2.4. Aplikace první hlavní věty na ideální plyn . . .	46
2.2.5. Aplikace první hlavní věty v termochemii . . . .	53
2.3. Druhá hlavní věta termodynamická	55
2.3.1. Carnotův cyklický děj . . . . .	55
2.3.2. Účinnost vratného Carnotova cyklu . . . . .	59
2.3.3. Obsah druhé hlavní věty termodynamické . . . . .	59
2.3.4. Věty Carnotovy . . . . .	61
2.3.5. Termodynamická stupnice teplot . . . . .	62
2.3.6. Matematická formulace druhé hlavní věty . . . . .	64
2.3.7. Entropie . . . . .	67

2.3.8.	Entropie při nevratných dějích . . . . .	70
2.3.9.	Volná energie a volná entalpie . . . . .	72
2.3.10.	Třetí hlavní věta termodynamická . . . . .	73
3. KINETICKÁ TEORIE PLYNŮ (R. Bakule)		
3.1.	Interpretace stavových veličin . . . . .	76
3.1.1.	Základní představy kinetické teorie . . . . .	76
3.1.2.	Některé pojmy z teorie pravděpodobnosti . . . . .	77
3.1.3.	Tlak plynu . . . . .	81
3.1.4.	Teplota a střední kvadratická rychlost . . . . .	84
3.1.5.	Vnitřní energie jednoatomového plynu . . . . .	86
3.1.6.	Obecná formulace ekvipartičního principu . . . . .	88
3.1.7.	Tepelná kapacita plynů . . . . .	89
3.1.8.	Entropie a termodynamická pravděpodobnost . . . . .	92
3.2.	Statistická rozdělení . . . . .	97
3.2.1.	Rozdělení rychlosti . . . . .	97
3.2.2.	Experimentální ověření rozdělení rychlosti . . . . .	104
3.2.3.	Nejpravděpodobnější a střední rychlost . . . . .	105
3.2.4.	Rozdělení složek rychlosti . . . . .	107
3.2.5.	Rozdělení částic s výškou . . . . .	110
3.2.6.	Fluktuace . . . . .	114
3.2.7.	Brownův pohyb . . . . .	116
3.3.	Transportní jevy v plynech . . . . .	118
3.3.1.	Hustota toku . . . . .	118
3.3.2.	Vzájemné srážky molekul . . . . .	119
3.3.3.	Difúze . . . . .	123
3.3.4.	Viskozita plynů . . . . .	128
3.3.5.	Tepelná vodivost plynů . . . . .	131
4. REÁLNÉ PLYNY (R. Bakule)		
4.1.	Stavové rovnice plynů . . . . .	134
4.1.1.	Van der Waalsova rovnice . . . . .	134
4.1.2.	Kritický stav . . . . .	136
4.1.3.	Porovnání skutečných a van der Waalsových izoterm . . . . .	139
4.1.4.	Další stavové rovnice . . . . .	142
4.1.5.	Teorém korespondujících stavů . . . . .	143
4.2.	Mezimolekulové síly . . . . .	145
4.2.1.	Podstata mezimolekulových sil . . . . .	145
4.2.2.	Párové mezimolekulární potenciály . . . . .	148
4.2.3.	Joulův-Thomsonův jev . . . . .	151

## 5. FÁZOVÉ PŘECHODY (R. Bakule)

5.1. Pojem fáze . . . . .	153
5.2. Clausiova-Clapeyronova rovnice . . . . .	154
5.3. Fázové pravidlo . . . . .	156
5.4. Fázový diagram jednosložkové soustavy . . . . .	157
5.5. Tlak nasycených par . . . . .	159
5.6. Skupenská tepla . . . . .	161

## 6. KAPALINY (J. Brož)

6.1. Všeobecné vlastnosti a struktura kapalin . . . . .	166
6.1.1. Vztah kapalin k plynům a pevným látkám . . . . .	166
6.1.2. Krátkodosahová uspořádanost kapalin . . . . .	168
6.1.3. Kapalně krystalické . . . . .	169
6.1.4. Transportní jevy v kapalinách . . . . .	170
6.2. Povrchové jevy v kapalinách . . . . .	172
6.2.1. Molekulární tlak . . . . .	172
6.2.2. Vlastnosti povrchové vrstvy kapaliny . . . . .	173
6.2.3. Kapilární jevy . . . . .	175
6.3. Roztoky . . . . .	178
6.3.1. Základní vlastnosti kapalných roztoků . . . . .	179
6.3.2. Nepravé roztoky . . . . .	184
6.3.3. Význam roztoků silně zředěných . . . . .	185
6.3.4. Osmotický tlak . . . . .	186
6.3.5. Tlak nasycených par nad roztokem . . . . .	187
6.3.6. Bod varu a bod tuhnutí roztoků . . . . .	189

## 7. PEVNÉ LÁTKY (J. Brož)

7.1. Struktura pevných látek . . . . .	194
7.1.1. Látky amorfní . . . . .	194
7.1.2. Přejed mezi pevným a kapalným stavem látek amorfních a krystalických . . . . .	196
7.1.3. Látky krystalické - krystaly . . . . .	197
7.1.4. Symetrie krystalů . . . . .	200
7.1.5. Základní typy krystalů . . . . .	202
7.1.6. Poruchy krystalů . . . . .	205
7.2. Některé vlastnosti pevných látek . . . . .	208
7.2.1. Difúze v pevných látkách . . . . .	208
7.2.2. Tuhé roztoky . . . . .	209
7.2.3. Tepelná kapacita pevných látek . . . . .	211
7.2.4. Roztažnost pevných látek . . . . .	214